

## Transparent fire screening panels and their manufacture

Patent number: DE3509249

Publication date: 1985-09-19

Inventor: BOEL MARCEL DE (BE); BOSQUEE MICHEL (BE); GOELFF PIERRE (BE)

Applicant: GLAVERBEL (BE)

Classification:

- international: B32B17/06; A62C3/00

- european: B32B17/10E18; B32B17/10L10B2B2; B32B17/10L16F; C03C17/22

Application number: DE19853509249 19850314

Priority number(s): GB19840006742 19840315

Also published as:

US4654268 (A1)

NL8500524 (A)

JP61057336 (A)

GB2155852 (A)

FR2561171 (A1)

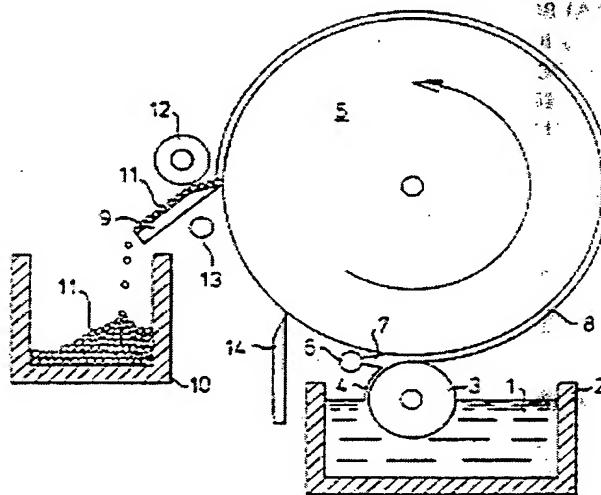
[more >>](#)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE3509249

Abstract of corresponding document: **US4654268**

A method for processing intumescence material which forms a layer of a transparent fire-screening panel, which method includes forming a layer containing an aqueous solution of intumescence material on a cyclically moving support, removing water from the layer of material on the support by applying heat, removing the intumescence layer from the support within one cycle of its application thereto in such a manner that the layer becomes reworked or broken, and incorporating the removed intumescence material into a glazing panel.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(12) Offenlegungsschrift  
(11) DE 3509249 A1

(51) Int. Cl. 4:

B32B 17/06

A 62 C 3/00

DE 3509249 A1

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)

15.03.84 GB 84 06 742

(71) Anmelder:

Glaverbel, Brüssel/Bruxelles, BE

(74) Vertreter:

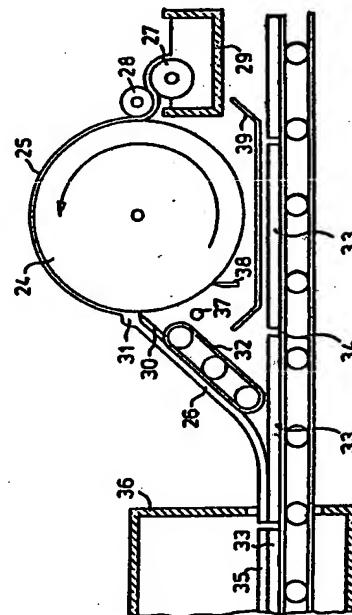
Deufel, P., Dipl.-Chem.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.nat.;  
Schön, A., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Hertel, W.,  
Dipl.-Phys.; Lewald, D., Dipl.-Ing.; Otto, D., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

(72) Erfinder:

Boel, Marcel de, Châtelet, BE; Bosqueé, Michel,  
Aiseau-Presles, BE; Goelff, Pierre, Brüssel/Bruxelles,  
BE

## (54) Transparente Feuerschutzplatten und ihre Herstellung

Um die Zeit zu vermindern, die normalerweise zum Trocknen der Schicht des blähbaren Materials erforderlich ist, wird die Platte durch ein Verfahren gebildet, wobei man eine Schicht (25), die eine wäßrige Lösung von blähbarem Material enthält, auf einem zylindrisch bewegten Träger (24) bildet, Wasser von der Schicht des Materials auf dem Träger durch Anwendung von Wärme entfernt, die blähbare Schicht vom Träger innerhalb eines Zyklus ihrer Aufbringung darauf derart entfernt, daß die Schicht bei (31) wieder aufgearbeitet bzw. zerbrochen wird und das entfernte blähbare Material (26) als Schicht (35) einer Platte (33, 35) aufgebracht wird, bevor oder nachdem eine weitere erforderliche Einstellung des Wassergehalts des blähbaren Materials erfolgt.



DE 3509249 A1

1 G 3393 D/Wd

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung einer transparenten Feuerschutzplatte enthaltend wenigstens eine Verglasungsscheibe und ein begleitendes blähbares Material, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte durch ein Verfahren erhältlich ist, wobei man eine Schicht bildet, die eine wässrige Lösung eines blähbaren Materials auf einem zylindrischen beweglichen Träger enthält, Wasser aus der Schicht des Materials auf dem Träger durch Anwendung von Wärme entfernt, die blähbare Schicht von dem Träger innerhalb eines Zyklus ihrer Aufbringung darauf derart entfernt, daß die Schicht wiederaufgearbeitet bzw. zerbrochen wird und das entfernte blähbare Material in diese Platte einbringt, bevor oder nach dem eine weitere erforderliche Einstellung im Wassergehalt des blähbaren Materials erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Wasser aus dem blähbaren Material entfernt wird, während es sich auf dem Träger befindet und das Material mit einem Restwassergehalt von wenigstens 20 Gew.-% entfernt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Wasser von dem blähbaren Material entfernt wird, während es sich auf dem Träger befindet und das entfernte Material einen Restwassergehalt von höchstens 48 Gew.-% aufweist.

14.00.05

3509249

1

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß das blähbare Material  
als wenigstens eine Schicht zwischen einem Paar

5 von Verglasungsscheiben sandwichartig einge-  
schlossen wird.

10 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die blähbare Schicht  
vom Träger innerhalb von 60 Sekunden nach ihrer  
Aufbringung darauf entfernt wird.

15 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,  
daß die blähbare Schicht auf dem Träger für  
eine Zeitspanne zwischen 3 und 20 Sekunden ver-  
bleibt.

20 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht, während  
sie auf dem Träger verbleibt, allein durch den  
Träger erhitzt wird.

25 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Träger auf eine  
Temperatur im Bereich von 90°C bis einschließlich  
140°C erhitzt wird.

30 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht auf dem  
Träger der Umgebungsatmosphäre ausgesetzt ist.

35 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Träger durch eine  
rotierende Trommel gebildet wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die blähbare Schicht  
vom Träger mit ein Rakel entfernt wird.

14.03.85

3509249

3

-4-

- 1 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Wasser vom blähbaren Material entfernt wird, während es sich auf dem Träger befindet und ein Material hinterbleibt, das einen Restwassergehalt von nicht weniger als 42 Gew.-% aufweist.
- 5 13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das blähbare Material vom Träger als Band entfernt wird.
- 10 14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede weitere erforderliche Einstellung des Wassergehaltes des blähbaren Materials durch Erhitzen erfolgt.
- 15 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß Wasser vom blähbaren Material entfernt wird, während es sich auf dem Träger befindet und ein Material hinterbleibt (und abgenommen wird), das einen Restwassergehalt im Bereich von 25 Gew.-% bis einschließlich 35 Gew.-% aufweist.
- 20 25 16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das blähbare Material vom Träger in körniger Form entfernt wird.
- 30 17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß das blähbare Material auf den Träger in einer Schicht aufgebracht wird, deren Dicke im Bereich von 0,1 mm bis einschl. 3,0 mm liegt.
- 35 18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der so aufgebrachten Schicht im Bereich von 0,4 mm bis einschl. 1,5 mm liegt.

ORIGINAL INSPECTED

1

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die wässrige Lösung  
des blähbaren Materials auf den Träger aufgebracht  
wird, während die Lösung sich bei einer Temperatur  
im Bereich von 20°C bis einschl. 60°C befindet.
- 5
20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die wässrige Lösung  
des blähbaren Materials auf den Träger durch eine  
Einrichtung aufgebracht wird, die eine Übertragungs-  
walze umfaßt.
- 10
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Träger und die Übertragungswalze einen  
engsten Abstand von zwischen 0,3 mm und 1,0 mm  
haben.
- 15
22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß Mengen dieser Lösung in den Spalt  
zwischen Träger und Übertragungswalze gesprührt  
werden.
- 20
23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß das blähbare Material  
hydratisiertes Natriumsilicat ist.
- 25
24. Feuerschutzplatte, herstellbar gemäß einem Ver-  
fahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
- 30

# European Patent Attorneys

5

3509249

Dr. Müller-Boré und Partner • POB 28 02 47 • D-8000 München 28

## Deutsche Patentanwälte

Dr. W. Müller-Boré †

Dr. Paul Deufel

Dipl.-Chem., Dipl.-Wirtsch.-Ing.

Dr. Alfred Schön

Dipl.-Chem.

Werner Hertel

Dipl.-Phys.

Dietrich Lewald

Dipl.-Ing.

Dr.-Ing. Dieter Otto

Dipl.-Ing.

Brit. Chartered Patent Agent

B. David P. Wetters

M. A. (Oxon) Ch. Chem. M. R. S. C.

D/Wd G 3393

GLAVERBEL

CHAUSSEE DE LA HULPE 166

B - 1170 BRUXELLES

BELGIEN

Transpartente Feuerschutzplatten und ihre Herstellung

D-8000 München 2  
Isartorplatz 6

POB 28 02 47  
D-8000 München 28

Kabel:  
Muebopat

Telefon  
089 / 22 14 63-7

Telecopier Infotec 6400 B  
G II + III (089) 22 98 43

Telex  
5-24 285

1 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung  
einer transparenten Feuerschutzplatte enthaltend  
wenigstens eine Verglasungsscheibe und ein begleitendes  
5 blähbares Material sowie nach diesem Verfahren herge-  
stellte Platten bzw. Scheiben.

In solchen Platten ist es deutlich erwünscht, daß  
das blähbare Material sich nicht in einem frei fließen-  
10 den flüssigen Zustand befinden sollte, um die Notwendig-  
keit von Dichtmitteln zu vermeiden, welche gewährleisten,  
daß das blähbare Material an seinem erforderlichen Platz  
bleibt. Es ist bekannt, blähbares Material in Form einer  
Folie oder eines Filmes und in körniger Form zu benutzen,  
15 wie dies in der GB-PS 2 023 452B vorgeschlagen ist.

Wie auf diesem Fachgebiet wohl bekannt ist, sind die  
hauptsächlich zur Bildung des blähbaren Materials ver-  
wendeten Stoffe wässrige Lösungen, die Trocknen er-  
fordern, um ein festes blähbares Produkt zu ergeben.  
20 Der Stand der Technik zeigt, daß dieses Trocknen des  
blähbaren Materials vor seinem Einbringen in Feuerschutz-  
platten oder -scheiben deutliche Probleme bedingt und  
es gibt zahlreiche Lösungsvorschläge dafür. Ein besonderes  
25 Problem, das besonders schwierig zu lösen ist, besteht  
darin, daß man ausreichend Wasser von einer wässrigen  
Lösung von blähbarem Material entfernt, um ein brauch-  
bares Feuerschutzprodukt zu erzielen, während man die  
Bildung einer Kruste auf der Oberfläche des blähbaren  
30 Materials während der Trocknung verhindert ohne zu  
sehr langen Trocknungszeiten Zuflucht zu nehmen, z.B.  
mehreren Stunden oder sogar mehreren Tagen, wie es schon  
vorgeschlagen wurde. Solche Trocknungszeiten erfordern  
die Lagerung großer Flächen des blähbaren Materials  
35 während der Trocknung und dies kann sehr kostspielig  
sein, wenn Feuerschutzplatten in industriellem Maßstab  
hergestellt werden. Ein weiteres Problem besteht darin,  
das Auftreten von Blasen im blähbaren Material zu

1

vermeiden. Das Vorliegen einer Kruste oder von Blasen im blähbaren Material ist besonders nachteilig, wenn man transparente Feuerschutzplatten machen will. Das Vorliegen einer Kruste verzögert auch die weitere Trocknung des blähbaren Materials.

10 Ziel der Erfindung ist ein Verfahren, durch welches Wasser aus wässrigem blähbaren Material vorbereitend für dessen Verwendung in einer Feuerschutzplatte entfernt werden kann.

15 Gemäß der Erfindung besteht ein Verfahren zur Herstellung einer transparenten Feuerschutzplatte, enthaltend wenigstens eine Verglasungsscheibe und damit verbundenes blähbares Material, darin, daß die Platte durch ein Verfahren erhältlich ist, wobei man eine Schicht bildet, die eine wässrige Lösung eines blähbaren Materials auf einem zylindrischen beweglichen Träger ent-  
20 hält, Wasser aus der Schicht des Materials auf dem Träger durch Anwendung von Wärme entfernt, die blähbare Schicht von dem Träger innerhalb eines Zyklus ihrer Aufbringung darauf derart entfernt, daß die Schicht wieder aufgearbeitet bzw. zerbrochen wird und das entfernte blähbare Material in diese Platte einbringt, bevor oder  
25 nachdem eine weitere erforderliche Einstellung im Wassergehalt des blähbaren Materials erfolgt.

30 Die Menge an Wasser, die vom blähbaren Material entfernt wird, während es sich auf dem Träger befindet, kann gesteuert werden, z.B. indem man das Erhitzen und/oder die Geschwindigkeit des Trägers einstellt, so daß das blähbare Material beim Abheben irgend einen gewünschten Restwassergehalt hat. Z.B. kann das blähbare Material als viskoses Band entfernt werden, das eine weitere Verminderung des Wassergehaltes erfordert.

1

In einem solchen Falle kann die Wiederaufarbeitung  
des blähbaren Materials, das erfolgt wenn es vom  
Träger entfernt wird, jede Kruste aufbrechen, die  
sich gebildet haben kann, so daß das Krustenmaterial  
wenigstens teilweise in das Band resorbiert werden kann.  
Somit behindern solche Krusten nicht das weitere  
Trocknen des Bandes noch haben sie eine nachteilige  
Wirkung auf die optischen Eigenschaften einer Scheibe,  
die ein solches Material enthält. Dieses Wiederauf-  
arbeiten kann auch dazu führen, alle Blasen auszutreiben,  
die sich in der Schicht auf dem Träger gebildet haben.  
Andererseits kann beispielsweise das blähbare Material  
weiter auf dem Träger getrocknet werden, so daß es  
bei seiner Entfernung in Körner aufgebrochen wird. In  
einem solchen Fall neigt das Material dazu, durch  
alle Blasen zu brechen, die sich in der Schicht gebildet  
haben, so daß diese Blasen nicht länger vom blähbaren  
Material umschlossen sind. Dies ist auch besonders  
vorteilhaft zur Verminderung oder Vermeidung des  
Vorliegens von Blasen in einer fertigen Feuerschutz-  
scheibe. Solche Körner können beispielsweise in eine  
Feuerschutzscheibe eingebracht werden, wie dies in der  
GB-PS 2 023 452B beschrieben ist.

25

Die Entfernung von Wasser vom blähbaren Material nach  
einem Verfahren gemäß der Erfindung kann daher viel  
rascher erfolgen als bei bisher bekannten Trocknungs-  
techniken und demgemäß wird die Produktionsfläche,  
die für eine gegebene Produktionsmenge erforderlich ist,  
stark vermindert.

30  
35

Wasser wird vorzugsweise aus dem blähbaren Material  
entfernt, während es sich auf dem Träger befindet,  
was ein Material mit einem Restwassergehalt von  
wenigstens 20 Gew.-% hinterläßt. Es ist im allgemeinen

1

- erwünscht, daß der Wassergehalt des blähbaren Materials, das in eine transparente Feuerschutzscheibe eingebracht werden soll, im Bereich von 25 bis 35 Gew.-% liegt. Es kann erwünscht sein, mehr Wasser als diese Menge zu entfernen, in Fällen, wo beispielsweise Körner von blähbarem Material in einen wässrigen Binder in der Scheibe eingebracht werden sollen, jedoch gibt die Entfernung von Wasser unter Hinterlassung eines Restwassergehaltes von weniger als 20 % Anlaß zu beträchtlichen praktischen Schwierigkeiten bei der Rehydratisierung des blähbaren Materials und bei der Bildung einer transparenten Scheibe.
- 15 Vorteilhafterweise wird Wasser vom blähbaren Material entfernt während es sich noch auf dem Träger befindet, was ein Material bei der Entfernung mit einem Restwassergehalt von höchstens 48 Gew.-% ergibt.
- 20 Vorzugsweise wird dieses blähbare Material als wenigstens eine Schicht zwischen ein Paar von Verglasungsscheiben sandwichartig eingeschlossen. Eine solche Schicht kann dazu dienen und vorzugsweise tut sie dies, diese Scheiben miteinander zu verbinden.
- 25 Vorzugsweise wird die blähbare Schicht von dem Träger innerhalb von 60 Sekunden nach ihrer Aufbringung darauf entfernt, beispielsweise innerhalb 30 Sekunden. Es ist etwas überraschend im Hinblick auf die sehr langen
- 30 Trocknungszeiten, die bisher in Betracht gezogen wurden, daß genügend Wasser vom blähbaren Material so schnell entfernt werden kann, um ein Material zu ergeben, das nach der Wiederaufarbeitung oder dem Brechen geeignet für das Einbringen in eine Feuerschutzscheibe ist,
- 35 gleichgültig ob es in Scheibenform oder körniger Form verwendet wird, jedoch ist dies trotzdem der Fall.

1 Die Erzeugung kann weiter beschleunigt werden, wenn  
diese blähbare Schicht auf dem Träger für eine Zeit-  
spanne zwischen 3 und 20 Sekunden bleibt, beispielsweise  
5 für weniger als 15 Sekunden, was bevorzugt ist.

Vorzugsweise wird die Schicht, während sie auf dem  
Träger bleibt, durch den Träger allein erhitzt. Dies  
gewährleistet, daß die freie Oberfläche der Schicht  
10 kühler ist als die Oberfläche, die sich in Kontakt mit  
dem sich bewegenden Träger befindet und feuchter als  
die freie Oberfläche einer Schicht, die von oben erwärmt  
wird, so daß die Bildung einer Kruste auf dieser freien  
15 Oberfläche inhibiert wird. Die Bildung einer solchen  
Kruste inhibiert das Trocknen und ist auch besonders  
nachteilig in den Fällen, wo das blähbare Material in  
eine transparente Scheibe eingebracht werden soll.

Der bewegliche Träger ist vorzugsweise auf eine Temperatur  
20 im Bereich von 90°C bis einschließlich 140°C erhitzt, um  
die raschest mögliche Trocknung ohne das Risiko eines  
vorzeitigen Aufblähens zu erzielen. Vorteilhaftweise wird  
jeder Träger auf eine Temperatur über 100°C erhitzt und  
in einigen Ausführungsformen der Erfindung wird er  
25 optimal auf eine Temperatur im Bereich von 125°C bis  
138°C einschließlich erhitzt.

Bei einigen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung  
ist die Schicht auf dem bewegten Träger der Umgebungs-  
30 atmosphäre ausgesetzt, so daß Wasserdampf leicht daraus  
ausgetrieben werden kann. Bei anderen bevorzugten Aus-  
führungsformen wird die Atmosphäre in Kontakt mit der  
Schicht während ihrer Trocknung gesteuert, beispiels-  
weise gemäß der GB-PS 2 047 862A.

35 Der bewegte Träger ist vorzugsweise eine rotierende  
Trommel und die Schicht wird vorzugsweise vom Träger  
mit einer Rakel entfernt. Eine solche Trommel nimmt  
weniger Bodenraum ein als beispielsweise ein horizontal

1

laufendes Förderband als Träger und die Verwendung einer Rakel kann selbst schon ausreichen, um das blähbare Material bei der Entfernung wieder aufzuarbeiten oder zu brechen.

5

Bei einigen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung wird Wasser vom blähbaren Material entfernt während es sich auf dem Träger befindet, was ein Material mit einem Restwassergehalt von nicht weniger als 42 Gew.-% bei der Entfernung hinterläßt. Wenn das Verfahren der Erfindung auf diese Weise durchgeführt wird, neigt das blähbare Material in der Schicht auf dem bewegten Träger dazu, sich an dem Punkt anzusammeln, wo es vom Träger entfernt wird und somit wird es wieder aufgearbeitet und kann als Band abgezogen werden. Vorzugsweise wird ein solches getrocknetes blähbares Material vom bewegten Träger als Band entfernt. Ein solches Band (oder richtiger ein Teil davon) kann dann auf eine Verglasungsscheibe aufgebracht werden, um ein Produkt zur Verwendung als oder in einer Feuerschutzscheibe zu bilden.

10

15

20

Gewünschtenfalls kann das Band selbst oder können

25

Teile eines solchen Bandes, unterstützt z.B. durch Glas- oder glasartige Scheiben, behandelt werden, um den Wassergehalt des blähbaren Materials einzustellen.

Eine solche Einstellung kann beispielsweise bewirkt werden, indem man das blähbare Material nach seiner Entfernung vom bewegten Träger, auf dem die anfängliche

30

Trocknung erfolgte, gelinde erwärmt. Die Einstellung des Wassergehaltes des blähbaren Materials kann beispielsweise so sein, daß man den Restwassergehalt in den Bereich von 25 bis einschließlich 35 Gew.-% der

35

blähbaren Zusammensetzung vor deren Verwendung in der fertigen Feuerschutzplatte oder -scheibe bringt.

1

- Es wurde gefunden, daß ein Wassergehalt in diesem Bereich die beste Kombination von Feuerschutz, Lichtdurchlässigkeit und Alterungseigenschaften für das blähbare Material ergibt, wenn es in eine Platte eingebracht wird. Dies soll nicht besagen, daß der optimale Wassergehalt des blähbaren Materials eines Zwischenproduktes zur Verwendung für die Bildung einer Feuerschutzplatte ebenfalls in diesem Bereich liegt. Z.B. zwei solche Zwischenprodukte, von denen jedes aus einer Glasscheibe mit einer daran haftenden Schicht von blähbarem Material besteht, können mit ihren blähbaren Schichten in Kontakt miteinander angeordnet und dann verbunden werden, um eine beschichtete Feuerschutzplatte zu bilden. Der Bindungsstufe kann eine Entgasungsstufe vorausgehen, in welcher das Volumen zwischen den Scheiben niedrigem Druck unterworfen wird. Es ist ersichtlich, daß jede solche Entgasungsstufe nicht nur Gase von zwischen den Glasscheiben ansaugt, sondern auch einen Teil des Wassers entfernt, das in den blähbaren Schichten verblieben ist, und dies sollte zweckmäßig in Betracht gezogen werden, wenn man den bevorzugten Wassergehalt für das blähbare Material vor dem endgültigen Zusammenbau der Platte wählt.
- 25 Jede notwendige nachfolgende Einstellung des Wassergehaltes des blähbaren Materials wird vorzugsweise bewirkt, indem man dieses Material nach seiner Entfernung von dem bewegten Träger erwärmt.
- 30 Bei anderen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung wird Wasser von dem blähbaren Material entfernt, während es sich auf dem Träger befindet, um ein Material zu hinterlassen, das nach der Entfernung einen Restwasser-35 gehalt im Bereich von 25 bis einschließlich 35 Gew.-% hat. In diesen Fällen kann das blähbare Material, und

- 1 vorzugsweise wird es das, vom bewegten Träger in körniger Form entfernt werden und ist dann fertig zur unmittelbaren Einbringung in eine Feuerschutzplatte.
- 5 Vorteilhafterweise wird dieses blähbare Material auf den Träger in einer Schicht aufgebracht, deren Dicke im Bereich vom 0,1 mm bis einschließlich 3,0 mm liegt und insbesondere im Bereich von 0,4 mm bis einschließlich 1,5 mm. Die Dicke kann z.B. im Bereich von 0,8 mm bis 10 einschließlich 1,2 mm liegen. Es wurde festgestellt, daß beim Arbeiten innerhalb wenigstens einer dieser Bereiche ein rasches Trocknen der Schicht erfolgen kann während sich ein körniges Zwischenprodukt ergibt, das sich besonders für die Einbringung in eine solche Feuerschutzplatte eignet.
- 15

Um das rasche Trocknen der Schicht auf dem bewegten Träger zu begünstigen, wird es bevorzugt, die wässrige Lösung des blähbaren Materials auf diesen Träger aufzubringen während sich die Lösung bei einer Temperatur im Bereich von 20°C bis einschließlich 60°C befindet.

20 Vorzugsweise wird die wässrige Lösung von blähbarem Material auf den Träger durch Mittel aufgebracht, die eine Übertragungswalze einschließen. Dies ist eine sehr einfache Art des Aufbringens der Lösung und die Übertragungswalze kann benutzt werden um zu gewährleisten, daß die aufgebrachte Schicht glatt ist und eine einheitliche Dicke hat.

25 30 Der Abstand zwischen der Übertragungswalze und dem Träger kann einen wichtigen Einfluß auf die Art und Weise haben, in welcher die Lösung übertragen wird. Vorzugsweise haben der Träger und die Übertragungswalze einen geringsten Abstand zwischen 0,3 und 1,0 mm. Dies begünstigt eine laminare Übertragung eines Stroms von Lösung auf den Träger.

1

Bei einigen Ausführungsformen der Erfindung wird es bevorzugt, daß Mengen dieser Lösung in den Walzenspalt zwischen Träger und Übertragungswalze gesprührt werden, so daß Schichten von erhöhter Dicke getrocknet werden können.

5

Vorteilhafterweise ist das blähbare Material hydratisiertes Natriumsilicat.

10

Die Erfindung umfaßt auch ein Erzeugnis, das nach dem hier beschriebenen Verfahren erhältlich ist.

15

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nun unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung beschrieben.

20

Fig. 1 ist eine schematische Ansicht einer Trocknungs-einrichtung zur Durchführung einer ersten Ausführungsform des Verfahrens der Erfindung;

25

Fig. 2 zeigt eine Feuerschutzplatte mit einer Schicht von blähbarem Material, die nach einem Verfahren gemäß der Erfindung erhalten ist;

30

Fig. 3 zeigt eine zweite Stufe eines Verfahrens gemäß der Erfindung;

35

Fig. 4 ist eine schematische Ansicht einer Vorrichtung zur Verwendung bei der Durchführung einer zweiten Arbeitsweise gemäß der Erfindung und

Fig. 5 und 6 zeigen weitere Feuerschutzplatten, die gemäß der Erfindung hergestellt sind.

35

1

In Fig. 1 befindet sich eine wässrige Lösung von blähbarem Material 1, das in eine Feuerschutzplatte gemäß der Erfindung eingebracht werden soll, in einem Tank 2. Dieses blähbare Material kann beispielsweise eine Lösung von Natriumsilicat ( $\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O} = 3,3$  bis 3,4:1) sein, die 60 bis 70 % Wasser enthält, wie sie im Handel erhältlich ist. Der Tank 2 ist bis zum gezeigten Niveau gefüllt, so daß eine Übertragungswalze 3 teilweise eintaucht. Wenn sich die Übertragungswalze 3 dreht nimmt sie die Lösung des zu trocknenden blähbaren Materials als dünnen Film 4 auf und überträgt ihn auf die Oberfläche einer erhitzten Trommel 5. Um die Menge an Lösung des blähbaren Materials zu vergrößern, die auf die Trommel 5 aufgebracht wird, kann gegebenenfalls ein Sprühkopf 6 angeordnet werden, um zusätzliche Mengen 7 in den Walzenspalt zwischen der Übertragungswalze 3 und Trommel 5 einzusprühen, wenn es gewünscht wird. Wenn das blähbare Material durch diesen Spalt geht, wird es in einer glatten gleichmäßigen Schicht 8 auf die Trommel verteilt. Das Niveau der Lösung 1 im Tank 2 wird konstant gehalten, beispielsweise indem man den Überlauf auf dieses Niveau festlegt.

25

Die Trommel 5 dreht sich gegen eine Rakel 9, die über einem Sammelbehälter 10 für das getrocknete Produkt angeordnet ist. Während sich die Trommel 5 dreht, wird Wasser nach und nach von der Lösung des blähbaren Materials abgetrieben und das getrocknete Produkt wird von der Rakel 9 aufgenommen und in Körner 11 gebrochen, die - wie gezeigt - im Sammelbehälter 10 abgeschieden werden.

35

In einem speziellen praktischen Beispiel wurde eine Edelstahltrömmel von 500 mm Durchmesser so erhitzt, daß ihre Oberfläche, auf der sich keine Lösung befand,

1

bei einer Temperatur von 130°C war. Der geringste Abstand zwischen der Übertragungswalze 3 und der Trommel 5 (d.h. der Abstand in dem Walzenspalt) lag zwischen 0,4 und 0,8 mm. Eine Schicht 8 von hydratisiertem Natriumsilicat (63 % H<sub>2</sub>O) von etwa 1 mm Dicke wurde auf die Trommel 5, die sich mit 4 bis 6 Upm drehte, durch die Übertragungswalze 3 aufgebracht, die sich mit 80 bis 180 Upm drehte. Die Schicht 8 wurde innerhalb 3/4 einer Umdrehung getrocknet, was Körner 11 bildete, die einen Wassergehalt zwischen 25 und 30 Gew.-% und Größen zwischen 150µm und 450µm hatten. Die Körner eignen sich für das direkte Einbringen in eine beschichtete Feuerschutzplatte gemäß einem Verfahren wie es in der GB-PS 2 032 452A beschrieben ist und zur Erzielung einer transparenten Scheibe nach dieser Methode. Die Temperatur des hydratisierten Natriumsilicats 1 im Tank 2 betrug etwa 50°C.

20

In Abänderung dieses Beispiels wurde das flüssige blähbare Material in dem Tank 2 bei einer Temperatur zwischen 30°C und 35°C gehalten.

25

Ein Gebläse 12 ist bei der Rakel 9 vorgesehen, um die Entfernung der getrockneten Körner 11 von der Trommel 5 zu erleichtern. Gewünschtenfalls kann dieses Gebläse 12 durch eine rotierende Bürste ersetzt werden.

30

Nach der Rakel 9 kann die Trommel 5 gegebenenfalls mit Wasser aus einem eventuell vorhandenen Sprühkopf 13 besprührt werden, wonach die Trommel eine gegebenenfalls vorhandene zweite Rakel 14 passiert. Dies kann gewährleisten, daß praktisch kein getrocknetes blähbares Material an der Trommel haften bleibt.

35

1 Fig. 2 zeigt eine Feuerschutzverglasungsplatte, die  
zwei Glasscheiben 15 und 16 aufweist, die sandwichartig  
eine Lage 17 von blähbaren Körnern einschließen, die wie  
unter Bezugnahme auf Fig. 1 erläutert, getrocknet sind.  
5 Die Platte wird durch einen Rahmen 18 zusammengehalten.  
Gewünschtenfalls können die blähbaren Körner in der  
Schicht 17 durch ein Bindemittel zusammengehalten werden,  
z.B. eine Lösung des verwendeten blähbaren Materials.  
10 Dies dient dann zur Erhöhung des Wassergehalts der  
Schicht 17 an blähbarem Material.

Fig. 3 zeigt eine Vorrichtung zur Verwendung zur  
Überführung einer in Fig. 2 gezeigten Platte in eine  
transparente beschichtete Feuerschutzplatte.

15 In Fig. 3 ist der Plattenverbund, der aus den zwei  
Glasscheiben 15 und 16 und der Zwischenschicht 17  
des körnigen blähbaren Materials besteht, in eine  
Hülle 19 eingeschlossen. Die Hülle ist mit einer  
20 Vakuumleitung 20 mit einer Pumpe 21 verbunden, durch  
welche Unterdruck in der Hülle aufrechterhalten werden  
kann, um den Abstand zwischen den Scheiben 15, 16 einer  
Saugwirkung zu unterwerfen. Wenn die Pumpe in Betrieb  
ist, werden die obere und untere Wand der Hülle gegen  
25 die Hauptaussenseiten des eingeschlossenen Verbundes  
gezogen. Die Hülle ist jedoch wenigstens an ihrer  
Umfangszone ausreichend starr um ein Zusammenfallen  
gegen die Kanten des Verbundes zu verhindern, so daß  
ein Zwischenraum in der Hülle um die Kanten des  
30 Verbundes bleibt, der durch die Pumpe 21 bei Unter-  
druck gehalten wird. Die Verwendung einer Hülle, welche  
den Verbund umschließt, hat den Vorteil, daß die Größe  
der Hülle im Verhältnis zu der Abmessung des Verbundes  
35 nicht kritisch ist. Die Hülle kann leicht auf Verbund-  
scheiben in einem Bereich verschiedener Größen angewandt  
werden. Zusätzlich hindert die Hülle nicht die gleich-

1 mäßige Erhitzung des gesamten Verbundes. Überdies erleichtert die Verwendung einer solchen Hülle das Anlegen von gleichmäßigem Druck über die ganze Fläche der Hauptseiten des Verbundes während der Behandlung, so daß  
5 Reaktionskräfte, die aus Druckdifferenzen der Umgebung stammen, in welcher die Hülle anliegt und dem Abstand innerhalb der Hülle, nicht derart sind, daß sie ein Biegen der Aussenscheibe 15, 16 des Verbundes bewirken.  
10 Eine solche Biegung könnte zur Bildung von Blasen in den Rändern der Schicht 17 und auch zu einem nicht ebenen Endprodukt führen.

Bei einer Abwandlung der soeben beschriebenen Vorrichtung sind gegebenenfalls Abstandshalter  
15 vorgesehen, um Reaktionskräfte aufzuheben (zu verhindern), die von Druckunterschieden zwischen dem Inneren und dem Äußeren der Hülle 19 stammen könnten. In Fig. 3 sind diese Abstandsmittel als ein Paar von Rahmen 22 gezeigt, die die gleiche Form haben, jedoch etwas größer sind als die Verbundanordnung 15, 16,  
20 17 und die durch eine Anzahl von Pfosten, wie bei 23 gezeigt, im Abstand gehalten werden. Die Rahmen 22 halten die Hülle etwas von den Kanten des Verbundes entfernt.  
25 Eine Verbundanordnung kann durch die Saugmittel, die in Fig. 3 gezeigt sind, durch ein einfaches Verfahren behandelt werden, wobei das Äußere der Hülle 19 immer Atmosphärendruck ausgesetzt ist. Beispielsweise wird die Pumpe 21 in Betrieb genommen, um den Druck in der Hülle, d.h. den Druck der auf die Kanten der Anordnung einwirkt, auf zwischen 10 und 250 mm Hg zu vermindern.  
30 Der Wert wird nach etwa 1 bis 2 Minuten erreicht und für weitere 40 bis 45 Minuten aufrechterhalten. Die Verbundanordnung befindet sich anfänglich bei Zimmer-  
35 temperatur ( $20^{\circ}\text{C}$ ) und bleibt etwa 15 Minuten bei dieser Temperatur nachdem die Pumpe 21 eingeschaltet ist.

- 1      Die Temperatur wird während dieser Anfangsperiode nicht erhöht, weil man annimmt, daß die Körner wegen der weiten Differenz zwischen dem Kantendruck (weniger als 250 mm Hg) und dem Umgebungsdruck (Atmosphärendruck) 5 erweichen und anfangen würden zusammenzulaufen, und das würde das Entgasen der blähbaren Schicht behindern und folglich den Einschluß von Luftblasen in der fertigen Platte bedeuten.
- 10     Nach 15 Minuten wird die Verbundanordnung in der Hülle 19 gleichmäßig erwärmt, so daß man eine Temperatur von 90°C nach 45 Minuten erreicht und bei dieser Stufe läßt man den Druck in der Hülle wieder auf Atmosphärendruck kommen. Am Ende dieser Zeitspanne stellt man fest, daß 15 die Verbundanordnung als transparente Platte verbunden ist. Natürlich kann diese Platte dann in einen Autoklaven überführt werden, um gewünschtenfalls anschließend eine Hochdruckbindestufe durchzuführen.
- 20     Fig. 4 zeigt eine Trommel 24 mit einer Schicht 25 von blähbarem Material, die von der Trommel als Band 26 abgezogen werden soll. Die Schicht wird auf die Trommel 24 durch ein Paar von Übertragungswalzen 27, 28 aus einem Behälter 29 übertragen und von der Trommel durch eine 25 Rakel 30 entfernt. Bei einer alternativen Ausführungsform liegt eine einzige Übertragungswalze mit oder ohne zusätzlichem Sprühen vor, wie dies bei 6 in Fig. 1 gezeigt ist. Wie in Fig. 4 gezeigt, sammelt sich das blähbare Material in der Schicht 25 bei 31 vor der Rakel 30, so daß sie dort wieder bearbeitet und dann als 30 Band 26 abgezogen wird. Damit man das blähbare Material als Band abziehen kann, wird die Schicht 25 so getrocknet, daß ihr Restwassergehalt bei wenigsten 42 Gew.-% an allen Stellen auf der Trommel 24 bleibt. Die Geschwindigkeit, mit welcher das Band 26 abgezogen wird, kann so eingestellt werden, daß das Band 26 dicker ist 35 als die Schicht 25, aus welcher das blähbare Material stammt.

1 Das Band 26 wird über ein Förderband 32 auf Scheiben  
33 von Glas oder glasartigem Material geführt, die  
auf einem zweiten Förderband 34 liegen, das so  
angeordnet ist, daß es die Scheiben 33 mit der ge-  
eigneten Geschwindigkeit für die Abnahme des Bandes  
5 transportiert, wonach das blähbare Band 26 abgeschnitten  
wird, um Schichten wie 35 zu bilden, die auf den  
Scheiben 33 liegen. Wie gezeigt, ist das Förderband 34  
so angeordnet, daß es die Glasscheiben 33 oder Scheiben  
10 aus glasartigem Material, welche die blähbaren Schichten  
35 tragen, durch eine Tunnelheizkammer 36 führt, so daß  
der Wassergehalt der blähbaren Schichten 35 weiter auf  
einen Wert vermindert werden kann, der sich für eine  
Feuerschutzplatte eignet.

15 Gewünschtenfalls ist ein Sprühkopf 37 vorgesehen, um die  
Trommel 24 nach Entfernen der Schicht 25 zu waschen,  
und eine zweite Rakel 38 ist gewünschtenfalls vorge-  
sehn, um jedes restliche blähbare Material zu entfernen,  
20 bevor die Schicht 25 aufgebracht wird.

In einem speziellen Beispiel wurde eine rostfreie  
Stahl trommel von 500 mm Durchmesser mit 11 Upm gedreht,  
während ihre Oberfläche bei einer Temperatur im  
25 Bereich von 102 bis 103°C gehalten wurde. Ein 0,1 mm  
dicker Film der obenerwähnten Natriumsilicatlösung wurde  
aufgebracht und bis auf einen Wassergehalt zwischen  
42 und 45 Gew.-% innerhalb von 4 Sekunden getrocknet.

30 Das Band 26 wurde von der Trommel 24 mit solcher Ge-  
schwindigkeit abgezogen, daß seine Dicke großenordnungs-  
mäßig 1 mm betrug. Das Band wurde - wie oben angegeben -  
auf Glasscheiben abgelegt und der Wassergehalt des  
blähbaren Materials wurde auf etwa 33 bis 34 % vermindert,  
35 indem die beschichteten Scheiben durch eine Tunnelheizkammer  
geführt wurden, in welcher eine Temperatur von etwa 90°C  
und eine relative Feuchtigkeit von etwa 90 % aufrecht-  
erhalten wurden.

1 Ein Erzeugnis des unter Bezugnahme auf Fig. 4 be-  
schriebenen Verfahrens ist in Fig. 5 gezeigt und  
besteht aus einer Glasscheibe 33, die eine daran haften-  
de getrocknete Schicht 35 von transparentem blähbaren  
5 Material trägt. Ein solches Produkt kann als solches  
verwendet werden, bildet jedoch vorzugsweise ein  
Zwischenprodukt bei der Herstellung einer Verbund-  
platte, z.B. kann eine zweite Glasplatte auf die  
blähbare Schicht aufgelegt werden und die so gebildete  
10 Platte kann dann einfach eingerahmt werden oder sie  
kann einem Laminierverfahren unterzogen werden, ähnlich  
dem, das unter Bezugnahme auf Fig. 3 beschrieben ist.

Alternativ - und wie in Fig. 6 gezeigt -  
15 können zwei solche Erzeugnisse Oberseite auf Oberseite  
zusammengelegt und dann gerahmt oder miteinander  
laminiert werden.

20

25

30

35

14-11-1985

3509249 - 23 -

Nummer:  
Int. Cl. 3:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

35 09 249  
B 32 B 17/06  
14. März 1985  
19. September 1985

FIG.1

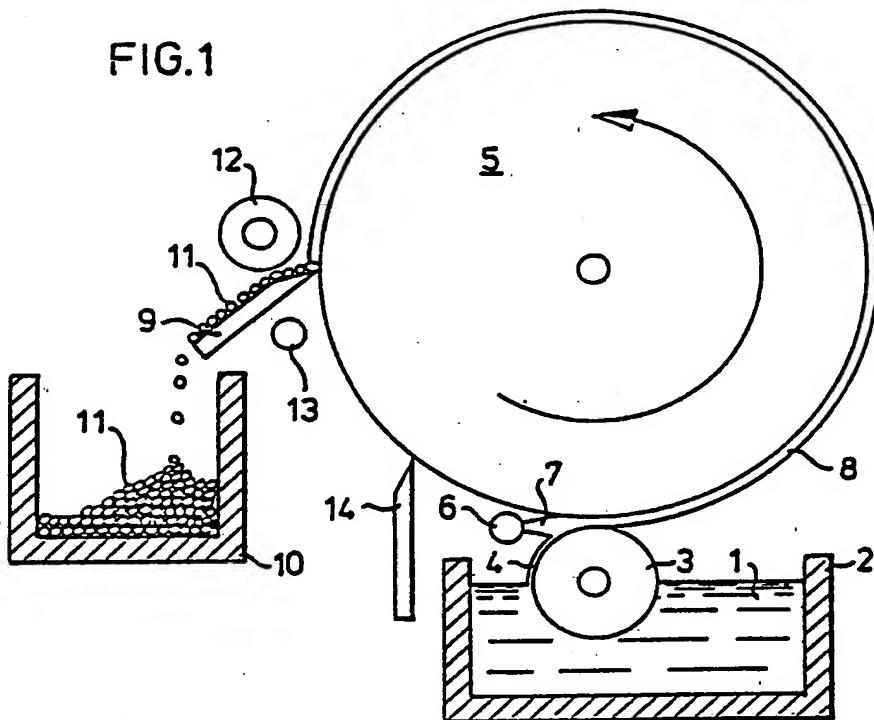


FIG.2

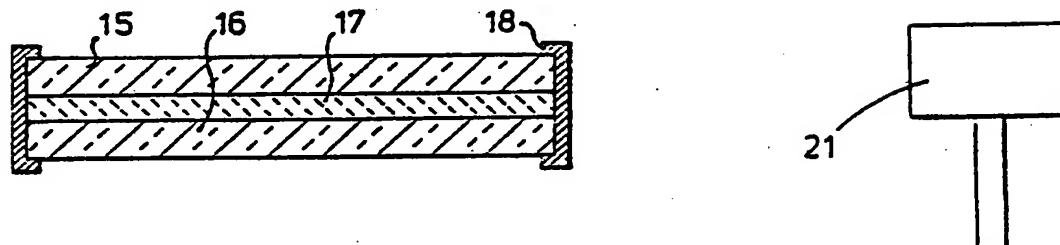
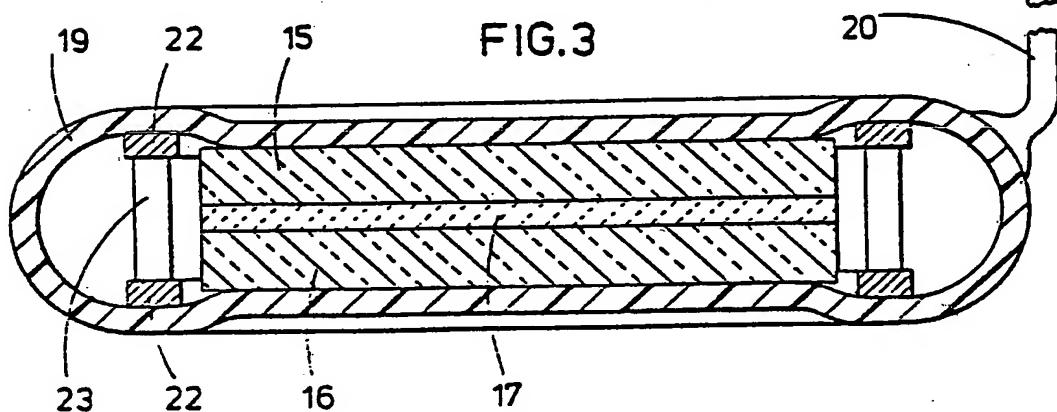


FIG.3



14-03 97

-22-

3509249

FIG.4

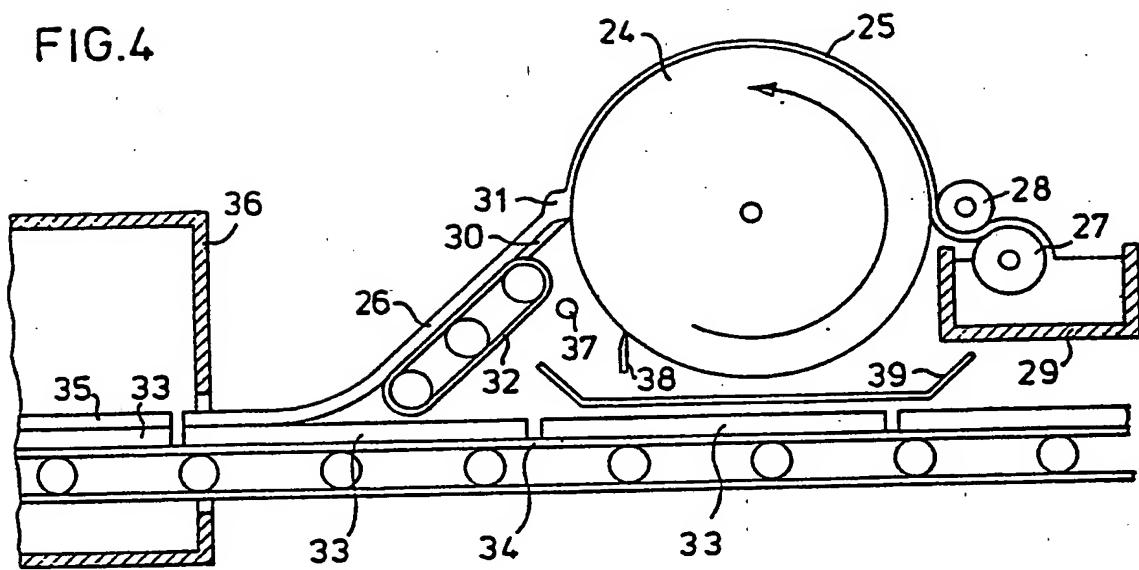


FIG.5

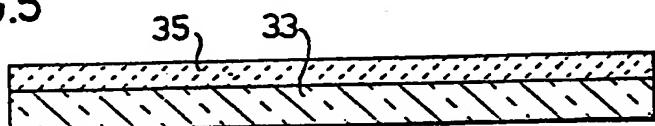
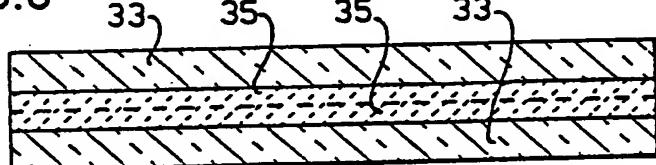


FIG.6



## Transparent fire screening panels and their manufacture

**Patent number:** DE3509249  
**Publication date:** 1985-09-19  
**Inventor:** BOEL MARCEL DE (BE); BOSQUEE MICHEL (BE); GOELFF PIERRE (BE)  
**Applicant:** GLAVERBEL (BE)  
**Classification:**  
- **international:** B32B17/06; A62C3/00  
- **european:** B32B17/10E18; B32B17/10L10B2B2; B32B17/10L16F; C03C17/22  
**Application number:** DE19853509249 19850314  
**Priority number(s):** GB19840006742 19840315

**Also published as:**

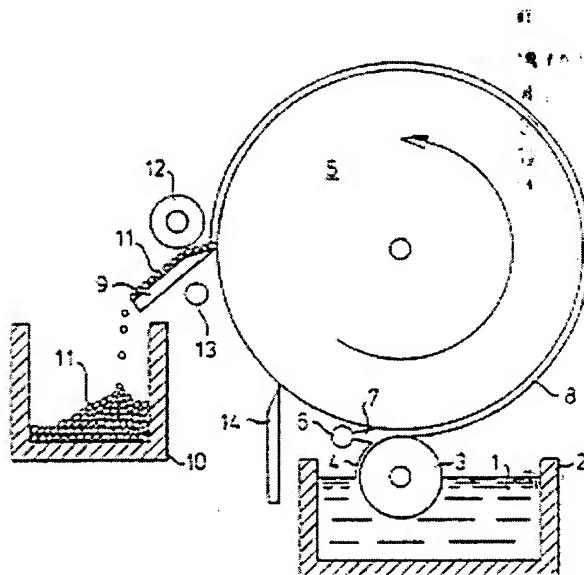
- US4654268 (A1)
- NL8500524 (A)
- JP61057336 (A)
- GB2155852 (A)
- FR2561171 (A1)

[more >>](#)[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE3509249

Abstract of corresponding document: **US4654268**

A method for processing intumescent material which forms a layer of a transparent fire-screening panel, which method includes forming a layer containing an aqueous solution of intumescent material on a cyclically moving support, removing water from the layer of material on the support by applying heat, removing the intumescent layer from the support within one cycle of its application thereto in such a manner that the layer becomes reworked or broken, and incorporating the removed intumescent material into a glazing panel.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)  
15.03.84 GB 84 06 742

(71) Anmelder:  
Glaverbel, Brüssel/Bruxelles, BE

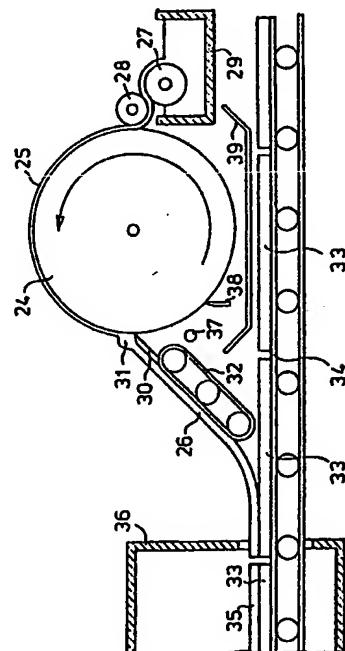
(74) Vertreter:  
Deufel, P., Dipl.-Chem.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.nat;  
Schön, A., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Hertel, W.,  
Dipl.-Phys.; Lewald, D., Dipl.-Ing.; Otto, D., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

(72) Erfinder:

Boel, Marcel de, Châtelet, BE; Bosquey, Michel,  
Aiseau-Presles, BE; Goelff, Pierre, Brüssel/Bruxelles,  
BE

(54) Transparente Feuerschutzplatten und ihre Herstellung

Um die Zeit zu vermindern, die normalerweise zum Trocknen der Schicht des blähbaren Materials erforderlich ist, wird die Platte durch ein Verfahren gebildet, wobei man eine Schicht (25), die eine wäßrige Lösung von blähbarem Material enthält, auf einem zylindrisch bewegten Träger (24) bildet, Wasser von der Schicht des Materials auf dem Träger durch Anwendung von Wärme entfernt, die blähbare Schicht vom Träger innerhalb eines Zyklus ihrer Aufbringung darauf derart entfernt, daß die Schicht bei (31) wieder aufgearbeitet bzw. zerbrochen wird und das entfernte blähbare Material (26) als Schicht (35) einer Platte (33, 35) aufgebracht wird, bevor oder nachdem eine weitere erforderliche Einstellung des Wassergehalts des blähbaren Materials erfolgt.



1 G 3393 D/Wd

5

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer transparenten Feuerschutzplatte enthaltend wenigstens eine Verglasungsscheibe und ein begleitendes blähbares Material, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte durch ein Verfahren erhältlich ist, wobei man eine Schicht bildet, die eine wässrige Lösung eines blähbaren Materials auf einem zylindrischen beweglichen Träger enthält, Wasser aus der Schicht des Materials auf dem Träger durch Anwendung von Wärme entfernt, die blähbare Schicht von dem Träger innerhalb eines Zyklus ihrer Aufbringung darauf derart entfernt, daß die Schicht wiederaufgearbeitet bzw. zerbrochen wird und das entfernte blähbare Material in diese Platte einbringt, bevor oder nach dem eine weitere erforderliche Einstellung im Wassergehalt des blähbaren Materials erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Wasser aus dem blähbaren Material entfernt wird, während es sich auf dem Träger befindet und das Material mit einem Restwassergehalt von wenigstens 20 Gew.-% entfernt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Wasser von dem blähbaren Material entfernt wird, während es sich auf dem Träger befindet und das entfernte Material einen Restwasser-gehalt von höchstens 48 Gew.-% aufweist.

1

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß das blähbare Material  
als wenigstens eine Schicht zwischen einem Paar

5 Verglasungsscheiben sandwichartig eingeschlossen wird.

10 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die blähbare Schicht  
vom Träger innerhalb von 60 Sekunden nach ihrer  
Aufbringung darauf entfernt wird.

15 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,  
daß die blähbare Schicht auf dem Träger für  
eine Zeitspanne zwischen 3 und 20 Sekunden verbleibt.

20 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht, während  
sie auf dem Träger verbleibt, allein durch den  
Träger erhitzt wird.

25 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Träger auf eine  
Temperatur im Bereich von 90°C bis einschließlich  
140°C erhitzt wird.

30 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht auf dem  
Träger der Umgebungsatmosphäre ausgesetzt ist.

35 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Träger durch eine  
rotierende Trommel gebildet wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die blähbare Schicht  
vom Träger mit ein Rakel entfernt wird.

1

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Wasser vom blähbaren Material entfernt wird, während es sich auf dem Träger befindet und ein Material hinterbleibt, das einen Restwassergehalt von nicht weniger als 42 Gew.-% aufweist.

5

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das blähbare Material vom Träger als Band entfernt wird.

10

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede weitere erforderliche Einstellung des Wassergehaltes des blähbaren Materials durch Erhitzen erfolgt.

15

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß Wasser vom blähbaren Material entfernt wird, während es sich auf dem Träger befindet und ein Material hinterbleibt (und abgenommen wird), das einen Restwassergehalt im Bereich von 25 Gew.-% bis einschließlich 35 Gew.-% aufweist.

20

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das blähbare Material vom Träger in körniger Form entfernt wird.

30

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß das blähbare Material auf den Träger in einer Schicht aufgebracht wird, deren Dicke im Bereich von 0,1 mm bis einschl. 3,0 mm liegt.

35

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der so aufgebrachten Schicht im Bereich von 0,4 mm bis einschl. 1,5 mm liegt.

1

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die wässrige Lösung  
des blähbaren Materials auf den Träger aufgebracht  
wird, während die Lösung sich bei einer Temperatur  
im Bereich von 20°C bis einschl. 60°C befindet.
20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die wässrige Lösung  
des blähbaren Materials auf den Träger durch eine  
Einrichtung aufgebracht wird, die eine Übertragungs-  
walze umfaßt.
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Träger und die Übertragungswalze einen  
engsten Abstand von zwischen 0,3 mm und 1,0 mm  
haben.
22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß Mengen dieser Lösung in den Spalt  
zwischen Träger und Übertragungswalze gesprührt  
werden.
23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß das blähbare Material  
hydratisiertes Natriumsilicat ist.
24. Feuerschutzplatte, herstellbar gemäß einem Ver-  
fahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

30

35

# European Patent Attorneys

Deutsche Patentanwälte

5  
Dr. W. Müller-Boré †

Dr. Paul Deufel  
Dipl.-Chem., Dipl.-Wirtsch.-Ing.

Dr. Alfred Schön  
Dipl.-Chem.

Werner Hertel  
Dipl.-Phys.

Dietrich Lewald  
Dipl.-Ing.

Dr.-Ing. Dieter Otto  
Dipl.-Ing.

Brit. Chartered Patent Agent

B. David P. Wetters  
M. A. (Oxon) Ch. Chem. M. R. S. C.

D/Wd G 3393

Dr. Müller-Boré und Partner • POB 28 02 47 • D-8000 München 28

3509249

GLAVERBEL  
CHAUSSEE DE LA HULPE 166  
B - 1170 BRUXELLES  
BELGIEN

Transpartente Feuerschutzplatten und ihre Herstellung

1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer transparenten Feuerschutzplatte enthaltend wenigstens eine Verglasungsscheibe und ein begleitendes blähbares Material sowie nach diesem Verfahren hergestellte Platten bzw. Scheiben.

In solchen Platten ist es deutlich erwünscht, daß das blähbare Material sich nicht in einem frei fließen-  
10 den flüssigen Zustand befinden sollte, um die Notwendigkeit von Dichtmitteln zu vermeiden, welche gewährleisten,  
daß das blähbare Material an seinem erforderlichen Platz bleibt. Es ist bekannt, blähbares Material in Form einer Folie oder eines Filmes und in körniger Form zu benutzen,  
15 wie dies in der GB-PS 2 023 452B vorgeschlagen ist.

Wie auf diesem Fachgebiet wohl bekannt ist, sind die hauptsächlich zur Bildung des blähbaren Materials ver-  
wendeten Stoffe wässrige Lösungen, die Trocknen er-  
fordern, um ein festes blähbares Produkt zu ergeben.  
20 Der Stand der Technik zeigt, daß dieses Trocknen des blähbaren Materials vor seinem Einbringen in Feuerschutz-  
platten oder -scheiben deutliche Probleme bedingt und es gibt zahlreiche Lösungsvorschläge dafür. Ein besonderes  
25 Problem, das besonders schwierig zu lösen ist, besteht darin, daß man ausreichend Wasser von einer wässrigen Lösung von blähbarem Material entfernt, um ein brauch-  
bares Feuerschutzprodukt zu erzielen, während man die Bildung einer Kruste auf der Oberfläche des blähbaren Materials während der Trocknung verhindert ohne zu  
30 sehr langen Trocknungszeiten Zuflucht zu nehmen, z.B. mehreren Stunden oder sogar mehreren Tagen, wie es schon vorgeschlagen wurde. Solche Trocknungszeiten erfordern die Lagerung großer Flächen des blähbaren Materials während der Trocknung und dies kann sehr kostspielig  
35 sein, wenn Feuerschutzplatten in industriellem Maßstab hergestellt werden. Ein weiteres Problem besteht darin, das Auftreten von Blasen im blähbaren Material zu

1

vermeiden. Das Vorliegen einer Kruste oder von Blasen im blähbaren Material ist besonders nachteilig, wenn man transparente Feuerschutzplatten machen will. Das  
5 Vorliegen einer Kruste verzögert auch die weitere Trocknung des blähbaren Materials.

Ziel der Erfindung ist ein Verfahren, durch welches Wasser aus wässrigem blähbaren Material vorbereitend  
10 für dessen Verwendung in einer Feuerschutzplatte entfernt werden kann.

Gemäß der Erfindung besteht ein Verfahren zur Herstellung einer transparenten Feuerschutzplatte, enthaltend  
15 wenigstens eine Verglasungsscheibe und damit verbundenes blähbares Material, darin, daß die Platte durch ein Verfahren erhältlich ist, wobei man eine Schicht bildet, die eine wässrige Lösung eines blähbaren Materials auf einem zylindrischen beweglichen Träger ent-  
20 hält, Wasser aus der Schicht des Materials auf dem Träger durch Anwendung von Wärme entfernt, die blähbare Schicht von dem Träger innerhalb eines Zyklus ihrer Aufbringung darauf derart entfernt, daß die Schicht wieder aufgearbeitet bzw. zerbrochen wird und das entfernte bläh-  
25 bare Material in diese Platte einbringt, bevor oder nachdem eine weitere erforderliche Einstellung im Wassergehalt des blähbaren Materials erfolgt.

Die Menge an Wasser, die vom blähbaren Material ent-  
30 fernt wird, während es sich auf dem Träger befindet, kann gesteuert werden, z.B. indem man das Erhitzen und/oder die Geschwindigkeit des Trägers einstellt, so daß das blähbare Material beim Abheben irgend- einen gewünschten Restwassergehalt hat. Z.B. kann das  
35 blähbare Material als viskoses Band entfernt werden, das eine weitere Verminderung des Wassergehaltes erfordert.

1

In einem solchen Falle kann die Wiederaufarbeitung des blähbaren Materials, das erfolgt wenn es vom Träger entfernt wird, jede Kruste aufbrechen, die sich gebildet haben kann, so daß das Krustenmaterial wenigstens teilweise in das Band resorbiert werden kann. Somit behindern solche Krusten nicht das weitere Trocknen des Bandes noch haben sie eine nachteilige Wirkung auf die optischen Eigenschaften einer Scheibe, die ein solches Material enthält. Dieses Wiederaufarbeiten kann auch dazu führen, alle Blasen auszutreiben, die sich in der Schicht auf dem Träger gebildet haben. Andererseits kann beispielsweise das blähbare Material weiter auf dem Träger getrocknet werden, so daß es bei seiner Entfernung in Körner aufgebrochen wird. In einem solchen Fall neigt das Material dazu, durch alle Blasen zu brechen, die sich in der Schicht gebildet haben, so daß diese Blasen nicht länger vom blähbaren Material umschlossen sind. Dies ist auch besonders vorteilhaft zur Verminderung oder Vermeidung des Vorliegens von Blasen in einer fertigen Feuerschutzscheibe. Solche Körner können beispielsweise in eine Feuerschutzscheibe eingebracht werden, wie dies in der GB-PS 2 023 452B beschrieben ist.

25

Die Entfernung von Wasser vom blähbaren Material nach einem Verfahren gemäß der Erfindung kann daher viel rascher erfolgen als bei bisher bekannten Trocknungs-techniken und demgemäß wird die Produktionsfläche, die für eine gegebene Produktionsmenge erforderlich ist, stark vermindert.

35

Wasser wird vorzugsweise aus dem blähbaren Material entfernt, während es sich auf dem Träger befindet, was ein Material mit einem Restwassergehalt von wenigstens 20 Gew.-% hinterläßt. Es ist im allgemeinen

- erwünscht, daß der Wassergehalt des blähbaren Materials, das in eine transparente Feuerschutzscheibe eingebracht werden soll, im Bereich von 25 bis 35 Gew.-% liegt. Es kann erwünscht sein, mehr Wasser als diese Menge zu entfernen, in Fällen, wo beispielsweise Körner von blähbarem Material in einem wässrigen Binder in der Scheibe eingebracht werden sollen, jedoch gibt die Entfernung von Wasser unter Hinterlassung eines Restwassergehaltes von weniger als 20 % Anlaß zu beträchtlichen praktischen Schwierigkeiten bei der Rehydratisierung des blähbaren Materials und bei der Bildung einer transparenten Scheibe.
- Vorteilhafterweise wird Wasser vom blähbaren Material entfernt während es sich noch auf dem Träger befindet, was ein Material bei der Entfernung mit einem Restwassergehalt von höchstens 48 Gew.-% ergibt.
- Vorzugsweise wird dieses blähbare Material als wenigstens eine Schicht zwischen ein Paar von Verglasungsscheiben sandwichartig eingeschlossen. Eine solche Schicht kann dazu dienen und vorzugsweise tut sie dies, diese Scheiben miteinander zu verbinden.
- Vorzugsweise wird die blähbare Schicht von dem Träger innerhalb von 60 Sekunden nach ihrer Aufbringung darauf entfernt, beispielsweise innerhalb 30 Sekunden. Es ist etwas überraschend im Hinblick auf die sehr langen Trocknungszeiten, die bisher in Betracht gezogen wurden, daß genügend Wasser vom blähbaren Material so schnell entfernt werden kann, um ein Material zu ergeben, das nach der Wiederaufarbeitung oder dem Brechen geeignet für das Einbringen in eine Feuerschutzscheibe ist, gleichgültig ob es in Scheibenform oder körniger Form verwendet wird, jedoch ist dies trotzdem der Fall.

1

Die Erzeugung kann weiter beschleunigt werden, wenn diese blähbare Schicht auf dem Träger für eine Zeitspanne zwischen 3 und 20 Sekunden bleibt, beispielsweise für weniger als 15 Sekunden, was bevorzugt ist.

5

Vorzugsweise wird die Schicht, während sie auf dem Träger bleibt, durch den Träger allein erhitzt. Dies gewährleistet, daß die freie Oberfläche der Schicht kühler ist als die Oberfläche, die sich in Kontakt mit dem sich bewegenden Träger befindet und feuchter als die freie Oberfläche einer Schicht, die von oben erwärmt wird, so daß die Bildung einer Kruste auf dieser freien Oberfläche inhibiert wird. Die Bildung einer solchen Kruste inhibiert das Trocknen und ist auch besonders nachteilig in den Fällen, wo das blähbare Material in eine transparente Scheibe eingebracht werden soll.

20

Der bewegliche Träger ist vorzugsweise auf eine Temperatur im Bereich von 90°C bis einschließlich 140°C erhitzt, um die raschest mögliche Trocknung ohne das Risiko eines vorzeitigen Aufblähens zu erzielen. Vorteilhafterweise wird jeder Träger auf eine Temperatur über 100°C erhitzt und in einigen Ausführungsformen der Erfindung wird er optimal auf eine Temperatur im Bereich von 125°C bis 138°C einschließlich erhitzt.

25

Bei einigen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung ist die Schicht auf dem bewegten Träger der Umgebungsatmosphäre ausgesetzt, so daß Wasserdampf leicht daraus ausgetrieben werden kann. Bei anderen bevorzugten Ausführungsformen wird die Atmosphäre in Kontakt mit der Schicht während ihrer Trocknung gesteuert, beispielsweise gemäß der GB-PS 2 047 862A.

30

35

Der bewegte Träger ist vorzugsweise eine rotierende Trommel und die Schicht wird vorzugsweise vom Träger mit einer Rakel entfernt. Eine solche Trommel nimmt weniger Bodenraum ein als beispielsweise ein horizontal

1

laufendes Förderband als Träger und die Verwendung einer Rakel kann selbst schon ausreichen, um das blähbare Material bei der Entfernung wieder aufzuarbeiten oder zu brechen.

Bei einigen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung wird Wasser vom blähbaren Material entfernt während es sich auf dem Träger befindet, was ein Material mit einem Restwassergehalt von nicht weniger als 42 Gew.-% bei der Entfernung hinterläßt. Wenn das Verfahren der Erfindung auf diese Weise durchgeführt wird, neigt das blähbare Material in der Schicht auf dem bewegten Träger dazu, sich an dem Punkt anzusammeln, wo es vom Träger entfernt wird und somit wird es wieder aufgearbeitet und kann als Band abgezogen werden. Vorzugsweise wird ein solches getrocknetes blähbares Material vom bewegten Träger als Band entfernt. Ein solches Band (oder richtiger ein Teil davon) kann dann auf eine Verglasungsscheibe aufgebracht werden, um ein Produkt zur Verwendung als oder in einer Feuerschutzscheibe zu bilden.

Gewünschtenfalls kann das Band selbst oder können Teile eines solchen Bandes, unterstützt z.B. durch Glas- oder glasartige Scheiben, behandelt werden, um den Wassergehalt des blähbaren Materials einzustellen. Eine solche Einstellung kann beispielsweise bewirkt werden, indem man das blähbare Material nach seiner Entfernung vom bewegten Träger, auf dem die anfängliche Trocknung erfolgte, gelinde erwärmt. Die Einstellung des Wassergehaltes des blähbaren Materials kann beispielsweise so sein, daß man den Restwassergehalt in den Bereich von 25 bis einschließlich 35 Gew.-% der blähbaren Zusammensetzung vor deren Verwendung in der fertigen Feuerschutzplatte oder -scheibe bringt.

1

- Es wurde gefunden, daß ein Wassergehalt in diesem Bereich die beste Kombination von Feuerschutz, Lichtdurchlässigkeit und Alterungseigenschaften für das blähbare Material ergibt, wenn es in eine Platte eingebracht wird. Dies soll nicht besagen, daß der optimale Wassergehalt des blähbaren Materials eines Zwischenproduktes zur Verwendung für die Bildung einer Feuerschutzplatte ebenfalls in diesem Bereich liegt. Z.B. zwei solche Zwischenprodukte, von denen jedes aus einer Glasscheibe mit einer daran haftenden Schicht von blähbarem Material besteht, können mit ihren blähbaren Schichten in Kontakt miteinander angeordnet und dann verbunden werden, um eine beschichtete Feuerschutzplatte zu bilden. Der Bindungsstufe kann eine Entgasungsstufe vorausgehen, in welcher das Volumen zwischen den Scheiben niedrigem Druck unterworfen wird. Es ist ersichtlich, daß jede solche Entgasungsstufe nicht nur Gase von zwischen den Glasscheiben ansaugt, sondern auch einen Teil des Wassers entfernt, das in den blähbaren Schichten verblieben ist, und dies sollte zweckmäßig in Betracht gezogen werden, wenn man den bevorzugten Wassergehalt für das blähbare Material vor dem endgültigen Zusammenbau der Platte wählt.
- 25 Jede notwendige nachfolgende Einstellung des Wassergehaltes des blähbaren Materials wird vorzugsweise bewirkt, indem man dieses Material nach seiner Entfernung von dem bewegten Träger erwärmt.
- 30 Bei anderen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung wird Wasser von dem blähbaren Material entfernt, während es sich auf dem Träger befindet, um ein Material zu hinterlassen, das nach der Entfernung einen Restwasser-35 gehalt im Bereich von 25 bis einschließlich 35 Gew.-% hat. In diesen Fällen kann das blähbare Material, und

- 1 vorzugsweise wird es das, vom bewegten Träger in körniger Form entfernt werden und ist dann fertig zur unmittelbaren Einbringung in eine Feuerschutzplatte.
- 5 Vorteilhafterweise wird dieses blähbare Material auf den Träger in einer Schicht aufgebracht, deren Dicke im Bereich vom 0,1 mm bis einschließlich 3,0 mm liegt und insbesondere im Bereich von 0,4 mm bis einschließlich 1,5 mm. Die Dicke kann z.B. im Bereich von 0,8 mm bis 10 einschließlich 1,2 mm liegen. Es wurde festgestellt, daß beim Arbeiten innerhalb wenigstens einer dieser Bereiche ein rasches Trocknen der Schicht erfolgen kann während sich ein körniges Zwischenprodukt ergibt, das sich besonders für die Einbringung in eine solche Feuerschutzplatte eignet.
- 15

Um das rasche Trocknen der Schicht auf dem bewegten Träger zu begünstigen, wird es bevorzugt, die wässrige Lösung des blähbaren Materials auf diesen Träger aufzubringen während sich die Lösung bei einer Temperatur im Bereich von 20°C bis einschließlich 60°C befindet.

20 Vorzugsweise wird die wässrige Lösung von blähbarem Material auf den Träger durch Mittel aufgebracht, die eine Übertragungswalze einschließen. Dies ist eine sehr einfache Art des Aufbringens der Lösung und die Übertragungswalze kann benutzt werden um zu gewährleisten, daß die aufgebrachte Schicht glatt ist und eine einheitliche Dicke hat.

25

30 Der Abstand zwischen der Übertragungswalze und dem Träger kann einen wichtigen Einfluß auf die Art und Weise haben, in welcher die Lösung übertragen wird. Vorzugsweise haben der Träger und die Übertragungswalze einen geringsten Abstand zwischen 0,3 und 1,0 mm. Dies begünstigt eine laminare Übertragung eines Stroms von Lösung auf den Träger.

35

1

Bei einigen Ausführungsformen der Erfindung wird es bevorzugt, daß Mengen dieser Lösung in den Walzenspalt zwischen Träger und Übertragungswalze gesprührt werden, so daß Schichten von erhöhter Dicke getrocknet werden können.

5

Vorteilhafterweise ist das blähbare Material hydratisiertes Natriumsilicat.

10

Die Erfindung umfaßt auch ein Erzeugnis, das nach dem hier beschriebenen Verfahren erhältlich ist.

15

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nun unter Bezugnahme auf die beigegebene Zeichnung beschrieben.

20

Fig. 1 ist eine schematische Ansicht einer Trocknungs-einrichtung zur Durchführung einer ersten Ausführungsform des Verfahrens der Erfindung;

25

Fig. 2 zeigt eine Feuerschutzplatte mit einer Schicht von blähbarem Material, die nach einem Verfahren gemäß der Erfindung erhalten ist;

30

Fig. 4 ist eine schematische Ansicht einer Vorrichtung zur Verwendung bei der Durchführung einer zweiten Arbeitsweise gemäß der Erfindung und

35

Fig. 5 und 6 zeigen weitere Feuerschutzplatten, die gemäß der Erfindung hergestellt sind.

1

In Fig. 1 befindet sich eine wässrige Lösung von blähbarem Material 1, das in eine Feuerschutzplatte gemäß der Erfindung eingebracht werden soll, in einem Tank 2. Dieses blähbare Material kann beispielsweise eine Lösung von Natriumsilicat ( $\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O} = 3,3$  bis 3,4:1) sein, die 60 bis 70 % Wasser enthält, wie sie im Handel erhältlich ist. Der Tank 2 ist bis zum gezeigten Niveau gefüllt, so daß eine Übertragungs-

5

walze 3 teilweise eintaucht. Wenn sich die Übertragungs-walze 3 dreht nimmt sie die Lösung des zu trocknenden blähbaren Materials als dünnen Film 4 auf und überträgt ihn auf die Oberfläche einer erhitzten Trommel 5.

10

Um die Menge an Lösung des blähbaren Materials zu vergrößern, die auf die Trommel 5 aufgebracht wird, kann gegebenenfalls ein Sprühkopf 6 angeordnet werden, um zusätzliche Mengen 7 in den Walzenspalt zwischen der Übertragungswalze 3 und Trommel 5 einzusprühen, wenn es gewünscht wird. Wenn das blähbare Material durch diesen Spalt geht, wird es in einer glatten gleichmäßigen Schicht 8 auf die Trommel verteilt. Das Niveau der Lösung 1 im Tank 2 wird konstant gehalten, beispielsweise indem man den Überlauf auf dieses Niveau festlegt.

15

Die Trommel 5 dreht sich gegen eine Rakel 9, die über einem Sammelbehälter 10 für das getrocknete Produkt angeordnet ist. Während sich die Trommel 5 dreht, wird Wasser nach und nach von der Lösung des blähbaren Materials abgetrieben und das getrocknete Produkt wird von der Rakel 9 aufgenommen und in Körner 11 gebrochen, die - wie gezeigt - im Sammelbehälter 10 abgeschieden werden.

20

25 In einem speziellen praktischen Beispiel wurde eine Edelstahltrömmel von 500 mm Durchmesser so erhitzt, daß ihre Oberfläche, auf der sich keine Lösung befand,

30

35

1

bei einer Temperatur von 130°C war. Der geringste Abstand zwischen der Übertragungswalze 3 und der Trommel 5 (d.h. der Abstand in dem Walzenspalt) lag zwischen 0,4 und 0,8 mm. Eine Schicht 8 von hydratisiertem Natriumsilicat (63 % H<sub>2</sub>O) von etwa 1 mm Dicke wurde auf die Trommel 5, die sich mit 4 bis 6 Upm drehte, durch die Übertragungswalze 3 aufgebracht, die sich mit 80 bis 180 Upm drehte. Die Schicht 8 wurde innerhalb 3/4 einer Umdrehung getrocknet, was Körner bildete, die einen Wassergehalt zwischen 25 und 30 Gew.-% und Größen zwischen 150µm und 450µm hatten. Die Körner eignen sich für das direkte Einbringen in eine beschichtete Feuerschutzplatte gemäß einem Verfahren wie es in der GB-PS 2 032 452A beschrieben ist und zur Erzielung einer transparenten Scheibe nach dieser Methode. Die Temperatur des hydratisierten Natriumsilicats 1 im Tank 2 betrug etwa 50°C.

20

In Abänderung dieses Beispiels wurde das flüssige blähbare Material in dem Tank 2 bei einer Temperatur zwischen 30°C und 35°C gehalten.

25

Ein Gebläse 12 ist bei der Rakel 9 vorgesehen, um die Entfernung der getrockneten Körner 11 von der Trommel 5 zu erleichtern. Gewünschtenfalls kann dieses Gebläse 12 durch eine rotierende Bürste ersetzt werden.

30

Nach der Rakel 9 kann die Trommel 5 gegebenenfalls mit Wasser aus einem eventuell vorhandenen Sprühkopf 13 besprührt werden, wonach die Trommel eine gegebenenfalls vorhandene zweite Rakel 14 passiert. Dies kann gewährleisten, daß praktisch kein getrocknetes blähbares Material an der Trommel haften bleibt.

1 Fig. 2 zeigt eine Feuerschutzverglasungsplatte, die  
zwei Glasscheiben 15 und 16 aufweist, die sandwichartig  
eine Lage 17 von blähbaren Körnern einschließen, die wie  
unter Bezugnahme auf Fig. 1 erläutert, getrocknet sind.  
5 Die Platte wird durch einen Rahmen 18 zusammengehalten.  
Gewünschtenfalls können die blähbaren Körner in der  
Schicht 17 durch ein Bindemittel zusammengehalten werden,  
z.B. eine Lösung des verwendeten blähbaren Materials.  
10 Dies dient dann zur Erhöhung des Wassergehalts der  
Schicht 17 an blähbarem Material.

Fig. 3 zeigt eine Vorrichtung zur Verwendung zur  
Überführung einer in Fig. 2 gezeigten Platte in eine  
transparente beschichtete Feuerschutzplatte.

15 In Fig. 3 ist der Plattenverbund, der aus den zwei  
Glasscheiben 15 und 16 und der Zwischenschicht 17  
des körnigen blähbaren Materials besteht, in eine  
Hülle 19 eingeschlossen. Die Hülle ist mit einer  
20 Vakuumleitung 20 mit einer Pumpe 21 verbunden, durch  
welche Unterdruck in der Hülle aufrechterhalten werden  
kann, um den Abstand zwischen den Scheiben 15, 16 einer  
Saugwirkung zu unterwerfen. Wenn die Pumpe in Betrieb  
ist, werden die obere und untere Wand der Hülle gegen  
25 die Hauptaussenseiten des eingeschlossenen Verbundes  
gezogen. Die Hülle ist jedoch wenigstens an ihrer  
Umfangszone ausreichend starr um ein Zusammenfallen  
gegen die Kanten des Verbundes zu verhindern, so daß  
ein Zwischenraum in der Hülle um die Kanten des  
30 Verbundes bleibt, der durch die Pumpe 21 bei Unter-  
druck gehalten wird. Die Verwendung einer Hülle, welche  
den Verbund umschließt, hat den Vorteil, daß die Größe  
der Hülle im Verhältnis zu der Abmessung des Verbundes  
35 nicht kritisch ist. Die Hülle kann leicht auf Verbund-  
scheiben in einem Bereich verschiedener Größen angewandt  
werden. Zusätzlich hindert die Hülle nicht die gleich-

1 mäßige Erhitzung des gesamten Verbundes. Überdies erleichtert die Verwendung einer solchen Hülle das Anlegen von gleichmäßigem Druck über die ganze Fläche der Hauptseiten des Verbundes während der Behandlung, so daß  
5 Reaktionskräfte, die aus Druckdifferenzen der Umgebung stammen, in welcher die Hülle anliegt und dem Abstand innerhalb der Hülle, nicht derart sind, daß sie ein Biegen der Aussenscheibe 15, 16 des Verbundes bewirken. Eine solche Biegung könnte zur Bildung von Blasen in  
10 den Rändern der Schicht 17 und auch zu einem nicht ebenen Endprodukt führen.

Bei einer Abwandlung der soeben beschriebenen Verrichtung sind gegebenenfalls Abstandshalter  
15 vorgesehen, um Reaktionskräfte aufzuheben (zu verhindern), die von Druckunterschieden zwischen dem Inneren und dem Äußeren der Hülle 19 stammen könnten. In Fig. 3 sind diese Abstandsmittel als ein Paar von Rahmen 22 gezeigt, die die gleiche Form haben,  
20 jedoch etwas größer sind als die Verbundanordnung 15, 16, 17 und die durch eine Anzahl von Pfosten, wie bei 23 gezeigt, im Abstand gehalten werden. Die Rahmen 22 halten die Hülle etwas von den Kanten des Verbundes entfernt.

25 Eine Verbundanordnung kann durch die Saugmittel, die in Fig. 3 gezeigt sind, durch ein einfaches Verfahren behandelt werden, wobei das Äußere der Hülle 19 immer Atmosphärendruck ausgesetzt ist. Beispielsweise wird die Pumpe 21 in Betrieb genommen, um den Druck in der Hülle, d.h. den Druck der auf die Kanten der Anordnung einwirkt, auf zwischen 10 und 250 mm Hg zu vermindern.  
30 Der Wert wird nach etwa 1 bis 2 Minuten erreicht und für weitere 40 bis 45 Minuten aufrechterhalten. Die Verbundanordnung befindet sich anfänglich bei Zimmer-  
35 temperatur ( $20^{\circ}\text{C}$ ) und bleibt etwa 15 Minuten bei dieser Temperatur nachdem die Pumpe 21 eingeschaltet ist.

- 1      Die Temperatur wird während dieser Anfangsperiode  
nicht erhöht, weil man annimmt, daß die Körner wegen  
der weiten Differenz zwischen dem Kantendruck (weniger  
als 250 mm Hg) und dem Umgebungsdruck (Atmosphärendruck)  
5      erweichen und anfangen würden zusammenzulaufen, und  
das würde das Entgasen der blähbaren Schicht behindern  
und folglich den Einschluß von Luftblasen in der  
fertigen Platte bedeuten.
- 10     Nach 15 Minuten wird die Verbundanordnung in der Hülle 19  
gleichmäßig erwärmt, so daß man eine Temperatur von 90°C  
nach 45 Minuten erreicht und bei dieser Stufe läßt  
man den Druck in der Hülle wieder auf Atmosphärendruck  
kommen. Am Ende dieser Zeitspanne stellt man fest, daß  
15     die Verbundanordnung als transparente Platte verbunden  
ist. Natürlich kann diese Platte dann in einen Autoklaven  
überführt werden, um gewünschtenfalls anschließend eine  
Hochdruckbindestufe durchzuführen.
- 20     Fig. 4 zeigt eine Trommel 24 mit einer Schicht 25 von  
blähbarem Material, die von der Trommel als Band 26  
abgezogen werden soll. Die Schicht wird auf die Trommel  
24 durch ein Paar von Übertragungswalzen 27, 28 aus einem  
Behälter 29 übertragen und von der Trommel durch eine  
25     Rakel 30 entfernt. Bei einer alternativen Ausführungs-  
form liegt eine einzige Übertragungswalze mit oder  
ohne zusätzlichem Sprühen vor, wie dies bei 6 in Fig. 1  
gezeigt ist. Wie in Fig. 4 gezeigt, sammelt sich das  
blähbare Material in der Schicht 25 bei 31 vor der Rakel  
30     30, so daß sie dort wieder bearbeitet und dann als  
Band 26 abgezogen wird. Damit man das blähbare Material  
als Band abziehen kann, wird die Schicht 25 so getrock-  
net, daß ihr Restwassergehalt bei wenigsten 42 Gew.-%  
35     an allen Stellen auf der Trommel 24 bleibt. Die Ge-  
schwindigkeit, mit welcher das Band 26 abgezogen wird,  
kann so eingestellt werden, daß das Band 26 dicker ist  
als die Schicht 25, aus welcher das blähbare Material  
stammt.

1 Das Band 26 wird über ein Förderband 32 auf Scheiben  
33 von Glas oder glasartigem Material geführt, die  
auf einem zweiten Förderband 34 liegen, das so  
angeordnet ist, daß es die Scheiben 33 mit der ge-  
5 eigneten Geschwindigkeit für die Abnahme des Bandes  
transportiert, wonach das blähbare Band 26 abgeschnitten  
wird, um Schichten wie 35 zu bilden, die auf den  
Scheiben 33 liegen. Wie gezeigt, ist das Förderband 34  
so angeordnet, daß es die Glasscheiben 33 oder Scheiben  
10 aus glasartigem Material, welche die blähbaren Schichten  
35 tragen, durch eine Tunnelheizkammer 36 führt, so daß  
der Wassergehalt der blähbaren Schichten 35 weiter auf  
einen Wert vermindert werden kann, der sich für eine  
Feuerschutzplatte eignet.

15 Gewünschtenfalls ist ein Sprühkopf 37 vorgesehen, um die  
Trommel 24 nach Entfernen der Schicht 25 zu waschen,  
und eine zweite Rakel 38 ist gewünschtenfalls vorge-  
sehn, um jedes restliche blähbare Material zu entfernen,  
20 bevor die Schicht 25 aufgebracht wird.

In einem speziellen Beispiel wurde eine rostfreie  
Stahl trommel von 500 mm Durchmesser mit 11 Upm gedreht,  
während ihre Oberfläche bei einer Temperatur im  
25 Bereich von 102 bis 103°C gehalten wurde. Ein 0,1 mm  
dicker Film der obenerwähnten Natriumsilicatlösung wurde  
aufgebracht und bis auf einen Wassergehalt zwischen  
42 und 45 Gew.-% innerhalb von 4 Sekunden getrocknet.

30 Das Band 26 wurde von der Trommel 24 mit solcher Ge-  
schwindigkeit abgezogen, daß seine Dicke größtenteils  
mäßig 1 mm betrug. Das Band wurde - wie oben angegeben -  
auf Glasscheiben abgelegt und der Wassergehalt des  
blähbaren Materials wurde auf etwa 33 bis 34 % vermindert,  
35 indem die beschichteten Scheiben durch eine Tunnelheizkammer  
geführt wurden, in welcher eine Temperatur von etwa 90°C  
und eine relative Feuchtigkeit von etwa 90 % aufrecht-  
erhalten wurden.

1 Ein Erzeugnis des unter Bezugnahme auf Fig. 4 beschriebenen Verfahrens ist in Fig. 5 gezeigt und besteht aus einer Glasscheibe 33, die eine daran haftende getrocknete Schicht 35 von transparentem blähbaren  
5 Material trägt. Ein solches Produkt kann als solches verwendet werden, bildet jedoch vorzugsweise ein Zwischenprodukt bei der Herstellung einer Verbundplatte, z.B. kann eine zweite Glasplatte auf die blähbare Schicht aufgelegt werden und die so gebildete  
10 Platte kann dann einfach eingerahmt werden oder sie kann einem Laminierverfahren unterzogen werden, ähnlich dem, das unter Bezugnahme auf Fig. 3 beschrieben ist.

Alternativ - und wie in Fig. 6 gezeigt -  
15 können zwei solche Erzeugnisse Oberseite auf Oberseite zusammengelegt und dann gerahmt oder miteinander laminiert werden.

20

25

30

35

3509249 - 23 -

Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

35 09 249  
B 32 B 17/06  
14. März 1985  
19. September 1985

FIG.1

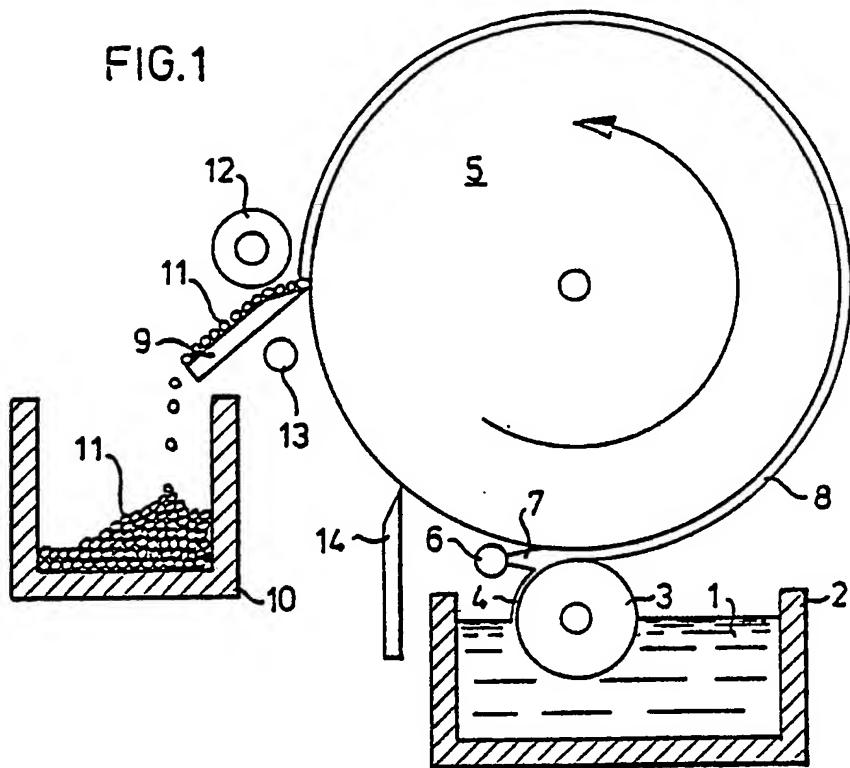


FIG.2

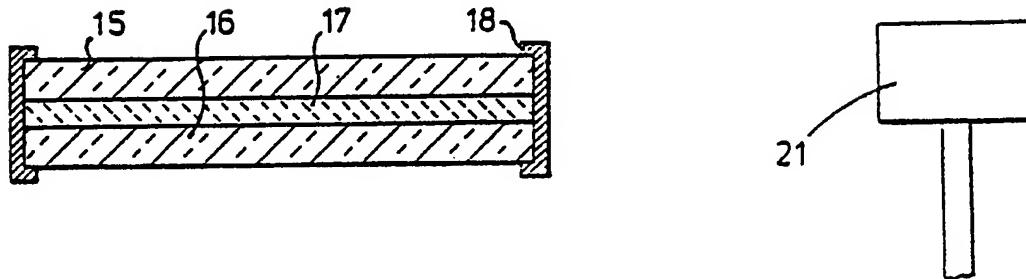


FIG.3

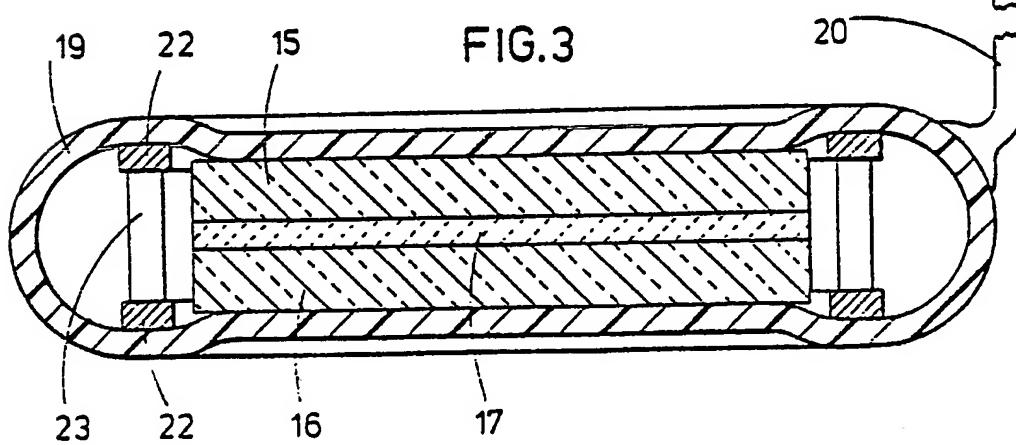


FIG.4

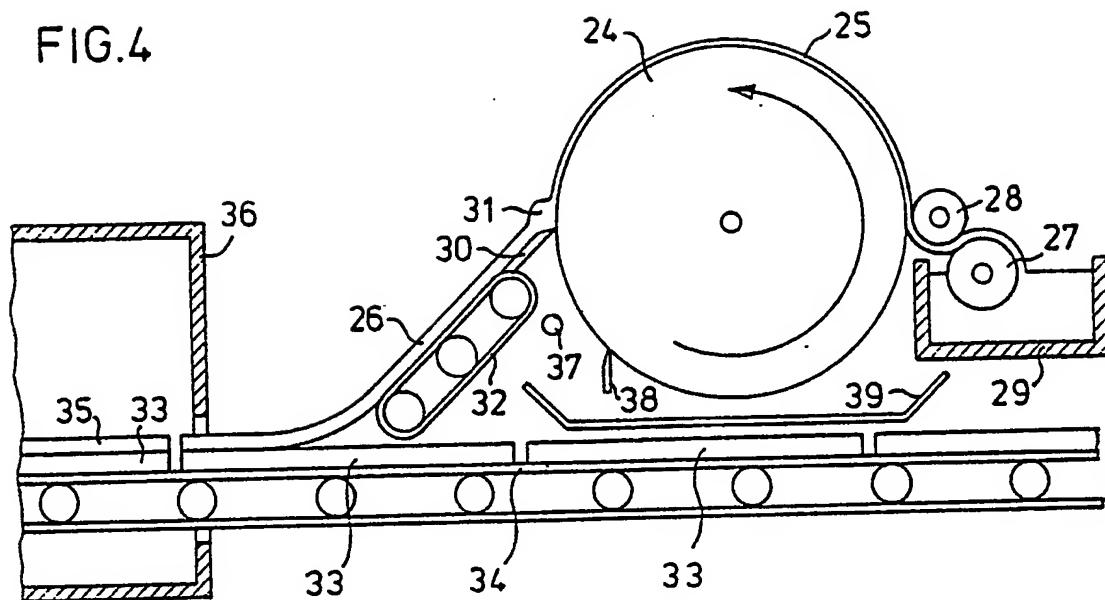


FIG.5

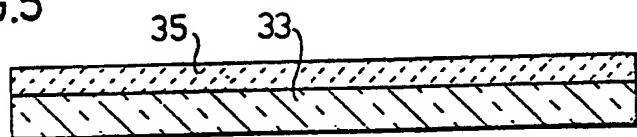


FIG.6

